

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

C23C 16/40

C23C 16/44 C30B 25/02

## [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 00254687.6

[45] 授权公告日 2001 年 7 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 2438725Y

[22] 申请日 2000.9.22 [24] 颁证日 2001.6.23

[73] 专利权人 中国科学院半导体研究所

地址 100083 北京市海淀区成府路林学院院内

[72] 设计人 咎育德 林兰英

[21] 申请号 00254687.6

[74] 专利代理机构 北京市专利事务所

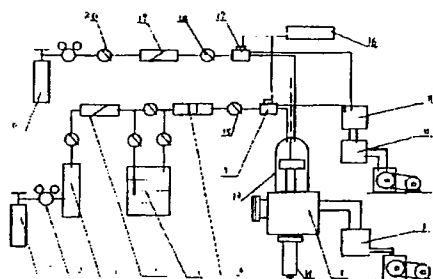
代理人 阎立德

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 4 页

[54] 实用新型名称 氧化膜外延设备

[57] 摘要

本实用新型属于以强氧化剂和强还原剂为源生成氧化膜的外延设备。反应罩的上部有两个进气口,两个进气口分别连通气体源气路和液体源气路,在位于石英反应罩内的转台与两个进气口之间设有一块防止从气体源或液体源主路中进入的两路源气在反应室空间相遇的隔板,石英反应罩下端位于底座上,底座连通反应室腔并通过抽气管道与抽气泵相通,底座一侧还设有进样品窗口,底座上设使反应室腔内转杆转动的传动机构,两三通阀另一路相通热分解炉再相通抽气泵。



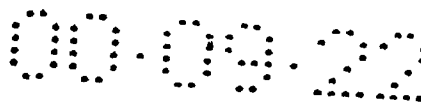
ISSN 1008-4274

1、一种氧化膜的外延设备，由反应室、抽气泵、液体源和气体源所组成，其特征在于：反应罩的上部有两个进气口，两个进气口分别通过受送气时间电控箱控制的两个三通阀，一个压力控制器一个流量控制器分别连通气体源气路和液体源气路，在位于石英反应罩内的转台与两个进气口之间设有一块防止从气体源，或液体源主路中进入的两路源气在反应室空间相遇的隔板，石英反应罩下端位于底座上，底座连通反应室腔并通过抽气管道与抽气泵相通，底座一侧还设有进样品窗口，底座上设使反应室腔内转杆转动的传动机构，两三通阀另一路相通热分解炉再相通抽气泵。

2、根据权利要求1所述的氧化膜的外延设备，其特征在于：所述的传动机构为无接触磁力传动结构，转杆下端顶接在固定密封桶壳内的轴承上，转杆下部固定永磁体转子，与位于密封桶壳内永磁体转子对应位置的密封桶壳外设有腔外永磁体转子，腔外永磁体转子外端连接传动齿轮，传动齿轮通过皮带与电机轮相连，密封桶壳通过密封连接件固定在底座下端。

3、根据权利要求1所述的氧化膜的外延设备，其特征在于：所述的转台内中空，转台下端与转杆上部固定为一体，转杆上端为转杆齿轮位于中空转台内，转台上设两样品台，样品台下端位于台轴杆上，台轴杆通过轴承与转台轴接，台轴杆下端设齿轮与转杆齿轮齿接。

4、根据权利要求1所述的氧化膜的外延设备，其特征在于：所述的石英反应罩上端设加层形成水套，石英反应罩上设与水套相通的冷水进口和热水出口。



## 说明书

### 氧化膜外延设备

本实用新型属于以强氧化剂和强还原剂为源生成氧化膜的外延设备。

以强氧化剂和强还原剂化合生成的化合物具有高熔点，高强度，高绝缘和可具有良好的透明性的优点，在工业中，尤其是在机械、化工、电子工业中得到日益广泛的应用。近来它的生长方法已扩展到薄膜处延技术方面来，如在硅上生长  $Al_2O_3$ （三氧化二铝）然后再外延长 Si（硅）甚至进行多层异质外延形成半导体膜—绝缘膜—半导体膜—绝缘膜—硅衬底多层异质结构材料。但目前外延设备较为落后，反应室内密封性能差，造成外延膜形成大量微孪晶，而且结构设计不合理源气在反应室内提前发生化学反应提前生成氧化物，达到衬底表面时已形微粒不能生长单晶使外延成功率低，造成生成的薄膜质量差。

本实用新型的目的是提供一种氧化膜的外延设备，使其具有良好的使用功能，提高氧化膜生成的质量和成功率。

为实现上述目的，本实用新型采取以下设计方案：这种氧化膜的外延设备，由反应室、抽气泵、液体源和气体源所组成，反应罩的上部有两个进气口，两个进气口分别通过受送气时间电控箱控制的两个三通阀，一个压力控制器、一个流量控制器分别连通气体源气路和液体源气路，在位于石英反应罩内的转台与两个进气口之间设有一块防止从气体源，或液体源气路中进入的两路源气在反应室空间相遇的隔板，石英反应罩下端位于底座上，底座连通反应室腔并通过抽气管道与抽气泵相通，底座一侧还设有进样品窗口，底座上设使反应室腔内转杆转动的传动机构，两三通阀另一路相通热分解炉再相通抽气泵。

本实用新型的优点是结构简单，设计合理，适合于各种氧化膜外延材料制作，具有良好安全的使用功能，氧化膜化合物生成的成功率高、质量好。

下面结合附图对本实用新型作进一步说明。

图 1 为本实用新型的结构示意图

图 2 为本实用新型反应室结构示意图

图 3 为本实用新型传动结构示意图

图 4 为石英反应罩结构示意图

如图 1、图 2 所示，本实用新型的反应室 8 是完成外延工艺的主体设备。由高频炉提供高温的石英反应罩 13 内形成反应室腔体，石英反应罩的上部有两个进气口。一个为液体源进气口 29，相通受送气时间电控箱 16 电路控制的三

通阀 7 和一个阀门 15 及压力控制器 6 连通液体源气路。液体源即为强还原剂通常为三甲基铝或三乙基铝。液体源气路通常为携带气体 1 通过减压阀 2 再经气体纯化器 3 过滤经流量控制器 4 进入液体源 5 储存器携带液体源组成。该三通阀的另一路相通热分解炉 11，以保证该气路运行中的旁路废气进入热分解炉中高温分解有毒气体，防止污染环境。分解的无毒气体再通过与热分解炉相通的抽气泵 10 排出室外。石英反应罩的另一个进气口 30 相通受送气时间电控箱控制的三通阀 17 和阀门 18 及压力控制器 19 再通过另一阀门 20 连通气体源气路 12，气体源为强氧化剂，通常用氧气或笑气构成。该三通阀 17 的另一路向连通热分解炉 11，其作用相同故不再累述。显然本实用新型采用双气路系统，并采用送气时间电控箱 16 控制两个气路上的三通阀 7、17，控制两路气体同时通入反应室，或一路通另一路关闭，或一路通气后同时关闭以保证源气不在反应室内的空间发生化合反应而在衬底表面成长。电控箱可由计算机程序控制，计算机接收位于设备上的信号控制电控箱指定温度及压力，各种部件运转控制。计算机程序控制及在气路中的保温加温设备及高频炉加温设备为传统结构故不再累述。

如图 2 所示，本实用新型在位于石英反应罩内的转台 32 与两个进气口之间设有一块防止气体源与液体源在反应室空间相遇的隔板 34，以防止源气在反应室内空间相遇，提前发生化学反应导致不能生成晶核。石英反应罩下端位于底座 22 上，底座连通反应室腔并通过抽气管道 21 与抽气泵 9 相通，底座一侧还设有进样品窗口 27，用以取放样品及成品，底座上设使反应室内转杆 33 转动的传动结构 14。底座上还设有真空控制孔 28 用于安放探测仪探头，提供反应室内真空信息。

参见图 2、图 3 所示，本实用新型的传动机构 14 为无接触磁力传动结构，转杆下端顶接在固定密封桶壳 24 的轴承 37 上，转杆下部固定永磁体转子 34，与位于密封桶壳内永磁体转子对应位置的密封桶壳外设有腔外永磁体转子 35，腔外永磁体转子外端连接传动齿轮 23，传动齿轮通过皮带 26 与电机 25 轮相连，密封桶壳通过密封连接件 36 固定在底座下端。腔外永磁体转子与密封连接件通过轴承座连接。这样在保证真空密封反应室腔的条件下，电机带动齿轮带动腔外永磁体转子绕密封桶壳外转动，磁力带动与转杆连成一体永磁体转动从而使转杆转动。

如图 4 所示，为保证铝氧均匀在样品表面完成外延生长，在保证转台自转情况下，同时还应实现样品 31 能绕自身的轴线作自转。保证所生膜质量一致。



所述的转台内中空，转台 32 下端与转杆上部固定为一体，转杆上端为转杆齿轮 41 位于中空转台内，转台上设两样品台 45。样品台下端位于台轴杆 43 上，台轴杆通过轴承 44 与转台轴接，台轴杆下端设齿轮 42 与转杆齿轮 41 齿接，从而实现上述功能。

为有效地降低石英反应罩源气进气口的高温，在石英反应罩上端设加层形成水套 40，石英反应罩上设与水套相通的冷水进口 38 和热水出口 39 完成用循环水对进气口降温。

总之，用本实用新型的设备制作的各种化合物成品率高，质量好，成本低，可广泛在工业中应用。

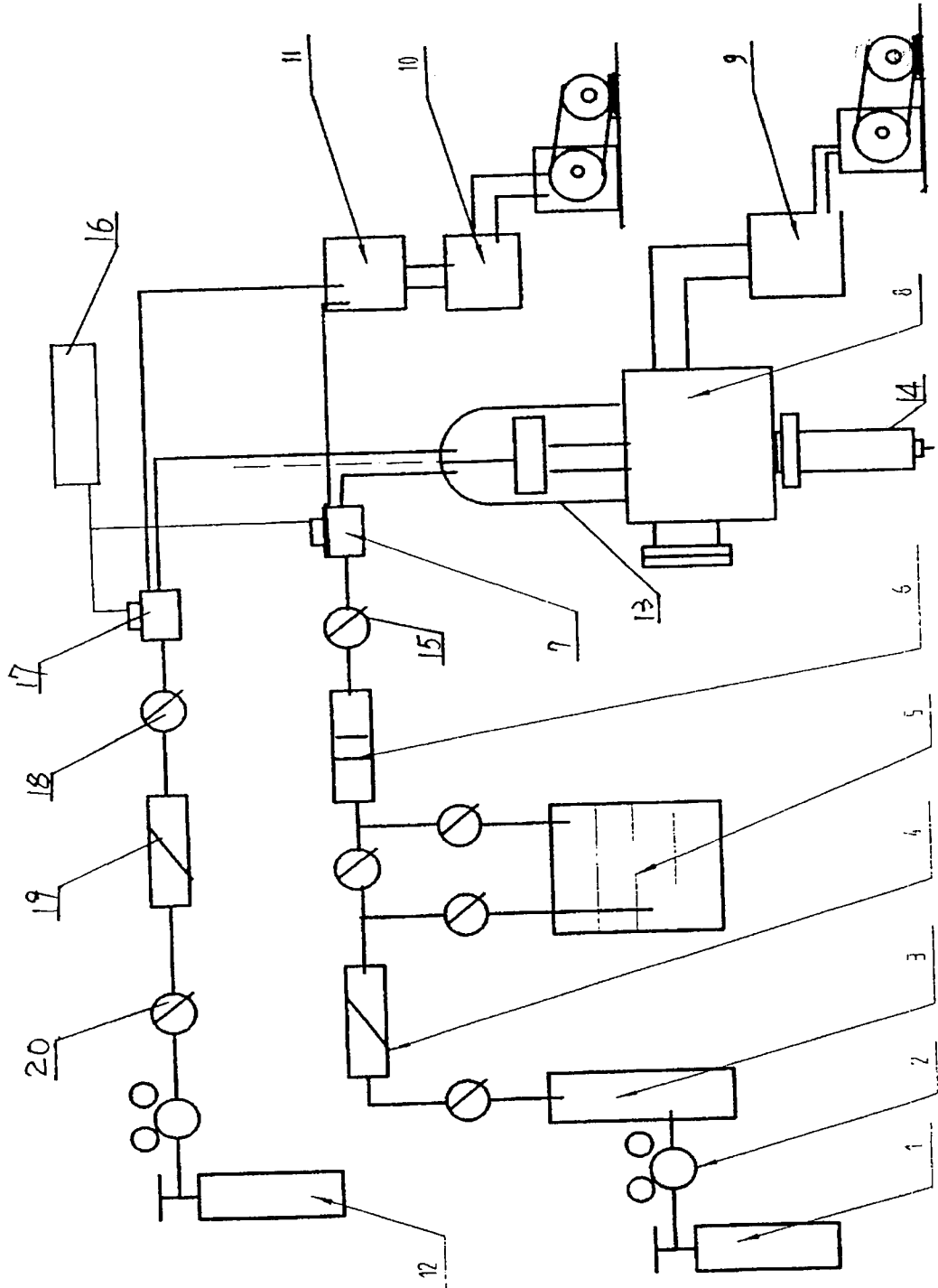


图1

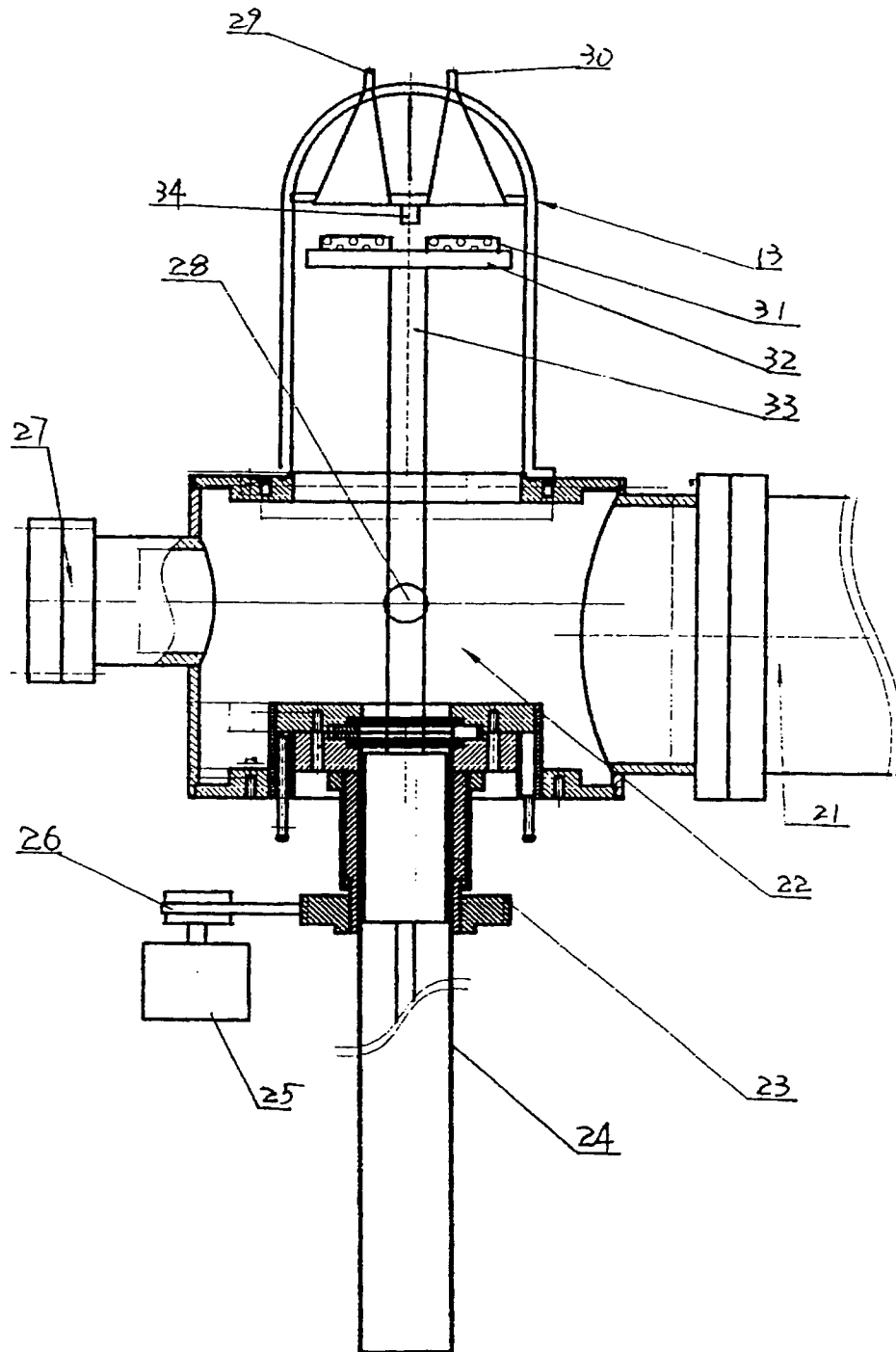


图2

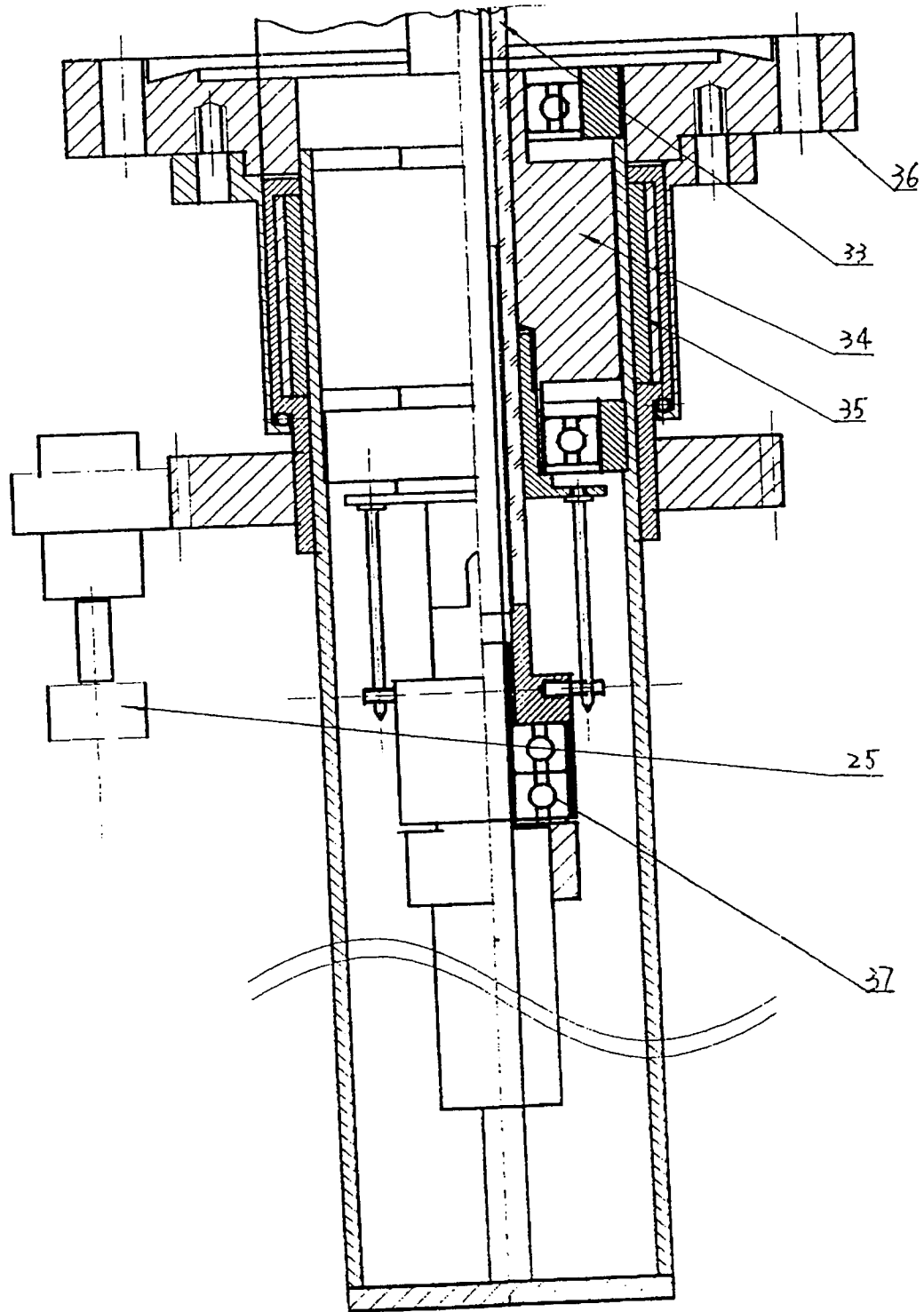


图3



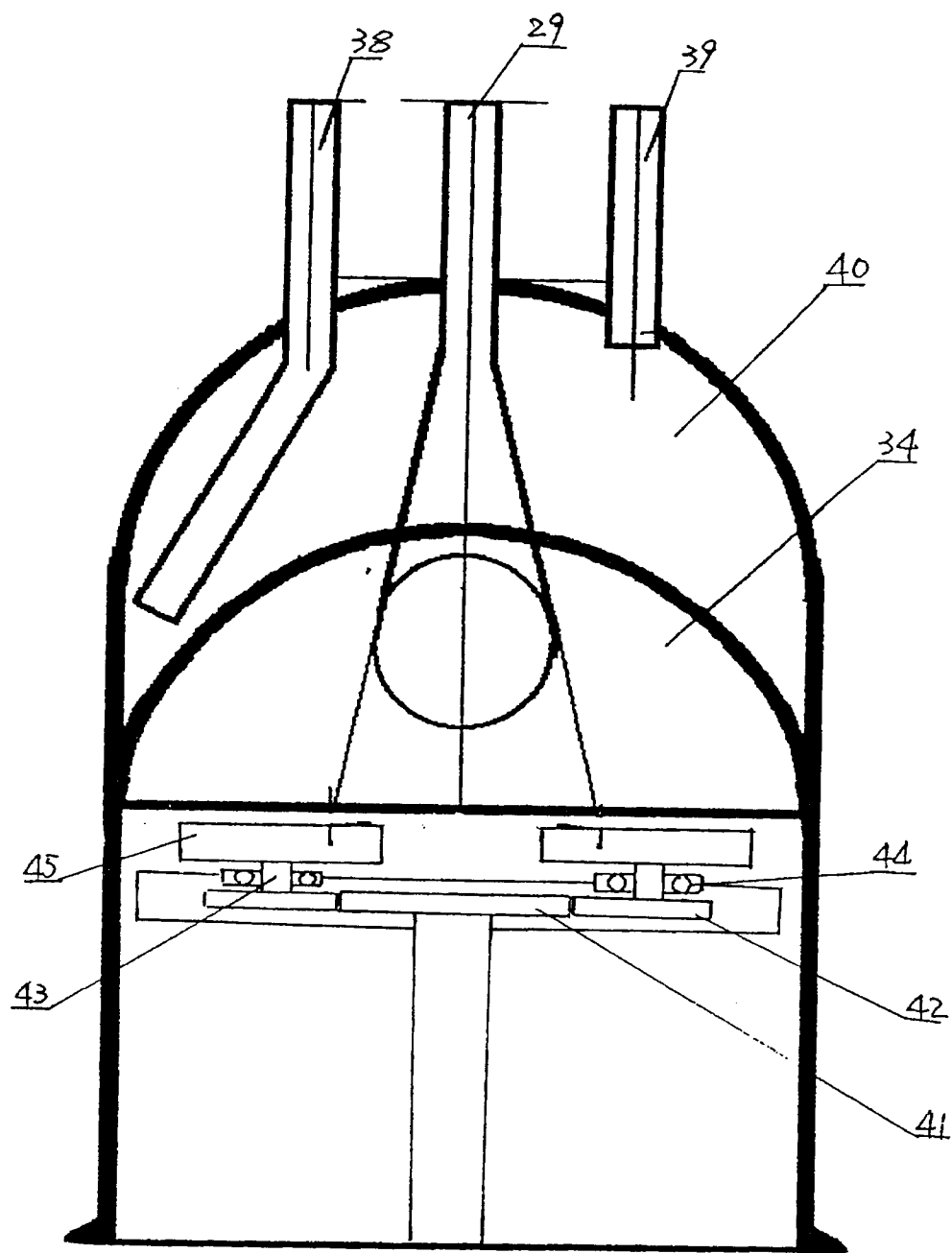


图4